

УДК 536.51.083.64

Ленок А.А.¹, Виновец О.В.²

¹ старш. викл. НУ «Запорізька політехніка»

² студ. гр. М-819м НУ «Запорізька політехніка»

МЕТОДИ ВИМІРЮВАННЯ ТЕМПЕРАТУРИ ПРИ ЗГИНАННІ ТРУБ

Широке застосування в різних галузях машинобудування та металургії знайшло згинання труб – одна з основних операцій технологічного процесу виготовлення деталей трубопроводів.

Згинання труб виконують ручним та механізованим способами в гарячому і холодному станах, з наповнювачем і без нього, в залежності від розмірів, діаметру, матеріалу і кута згинання трубної заготовки.

До основних характеристик при виборі коректного методу вимірювання температури в процесі згинання труб відносять: діапазон вимірювальних температур, вхідна теплоємність, необхідна точність та швидкодія вимірювання.

Існують контактні та безконтактні методи вимірювання температури. Контактні методи (КМ) засновані на безпосередньому контакті вимірювального перетворювача температури з трубною заготовкою, в результаті чого досягають стану теплової рівноваги перетворювача і об'єкта. Безконтактні методи (БКМ) – на сприйнятті теплової енергії, що передається через променевипускання і сприймається на деякій відстані від трубної заготовки. Цей спосіб менш чутливий, ніж контактний.

Для КМ використовуються термометри опору і термопари (термоелектричні перетворювачі). Такі методи підходять для вимірювання діапазону низьких і середніх температур. У терморезисторних перетворювачах використовується властивість провідників або напівпровідників змінювати свій опір при зміні їх температури. У термометрах опору – в якості провідників мідь або платину.

Перевага мідних термометрів опору – лінійна залежність їх опору від температури, недолік – вузький температурний діапазон. З метою розширення цього діапазону застосовують платинові термометри. Однак, залежність їх опору від температури має нелінійний характер, що є їх недоліком.

Значно вищі температури дозволяють вимірювати термопари. Недоліки – висока інерційність і дуже низький коефіцієнт корисної дії.

Для БКМ використовуються пірометри і тепловізори.

Пірометри – прилади для вимірювання температури, використовуючи енергію нагрітої трубної заготовки. Пірометри не вимірюють дійсну температуру трубної заготовки та діляться на:

яскравісні – вимірюють яскравісну температуру, яку б мало абсолютно чорне тіло при тій же спектральній інтенсивності випромінювання;

колірні – вимірюють кольорову температуру, яка визначається відношенням інтенсивності спектрального випромінювання абсолютно чорного тіла на двох будь-яких обраних довжинах хвиль;

радіаційні – вимірюють радіаційну температуру по щільності інтегрального випромінювання. Приймачами виступають оптичноелектричні перетворювачі.

Піроелектричні перетворювачі застосовуються при вимірюванні низьких температур. Їх особливість – реагування на зміну випромінювання.

Тепловізори – прилади для вимірювання температури, які дають можливість на екрані побачити кольорове зображення досліджуваної поверхні трубною заготовки, колір якої характеризує її температуру. Приймачами виступають піро- та фотоелектричні перетворювачі, основна перевага яких – мала інерційність.

Термошумовий метод, на відміну від розглянутих методів, має наступні переваги: дозволяє проводити вимірювання температур, близьких до абсолютного нуля, а також температур всередині твердих тіл (трубною заготовки), не порушуючи їх цілісності. Термоперетворювачем виступає дротяний резистор, на якому вимірюють шумову напругу, струм на зовнішньому ланцюзі.

Логометри – прилади для перетворення опору термоперетворювача в електричний струм, шкала яких безпосередньо відградує в °С.